

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 10 MARS 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



BREVET D'INVENTION

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08

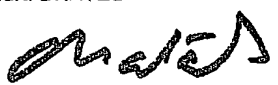
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: 13 MARS 2002 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: 02-03127 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: INPI LYON DATE DE DÉPÔT: 13 MARS 2002	Gérard BRATEL Cabinet GERMAIN & MAUREAU 12 rue Boileau 69006 LYON France
Vos références pour ce dossier: GBR/AJ/SMI	

1 NATURE DE LA DEMANDE							
Demande de brevet							
2 TITRE DE L'INVENTION							
	Procédé d'amortissement des vibrations parasites issues du train avant d'un véhicule automobile						
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pays ou organisation</th> <th>Date</th> <th>N°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Pays ou organisation	Date	N°			
Pays ou organisation	Date	N°					
4-1 DEMANDEUR							
Nom Rue Code postal et ville Pays Nationalité Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF	SOCIETE DE MECANIQUE D'IRIGNY Zone Industrielle du Broteau, rue du Broteau 69540 IRIGNY France France Société anonyme 967 505 967 0000						
5A MANDATAIRE							
Nom Prénom Qualité Cabinet ou Société Rue Code postal et ville N° de téléphone N° de télécopie Courrier électronique	BRATEL Gérard CPI: 921037 Cabinet GERMAIN & MAUREAU 12 rue Boileau 69006 LYON 04.72.69.84.30 04.72.69.84.31 gerard.bratel@gemainmaureau.com						

6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages	Détails
Description		desc.pdf	5	
Revendications		V	2	9
Dessins			3	5 fig., 3 ex.
Abrégé		V	1	
Figure d'abrégé		V	1	fig. 4; 2 ex.
Désignation d'inventeurs				
Listage des sequences, PDF				
Rapport de recherche				
7 MODE DE PAIEMENT				
Mode de paiement	Prélèvement du compte courant			
Numéro du compte client	332			
Remboursement à effectuer sur le compte n°	332			
8 RAPPORT DE RECHERCHE				
Etablissement immédiat				
9 REDEVANCES JOINTES	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	35.00	1.00	35.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
Total à acquitter	EURO			355.00
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE				
Signé par	Gérard BRATEL			
Gérard BRATEL CPI 921037				

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

La présente invention concerne un procédé d'amortissement des vibrations parasites issues du train de roulement avant d'un véhicule automobile, ce procédé s'appliquant aux véhicules automobiles équipés d'une direction assistée de type électrique, avec un moteur électrique d'assistance piloté à partir d'un calculateur électronique.

Les véhicules automobiles sont souvent sujets à des vibrations parasites, issues de leur train avant, et pouvant notamment résulter de l'excitation due au balourd d'une roue. En effet, même après l'équilibrage d'une roue, il arrive qu'un mode de vibrations persiste. Ces vibrations sont transmises, depuis le train avant, à l'ensemble du système de direction et de là au volant, le système de direction étant d'autant plus sensible aux vibrations que les frottements et inerties mis en jeu dans ce système sont faibles pour obtenir un fonctionnement suffisamment doux.

Les vibrations provenant, ainsi du train avant peuvent faire résonner le système de direction, par exemple au niveau de la barre de torsion habituelle d'une direction assistée électrique. De plus, ces vibrations génèrent un couple parasite sur le volant, ce couple étant sensible pour le conducteur et dégradant le confort de conduite du véhicule.

La présente invention vise à éliminer ces inconvénients, en fournissant un procédé permettant de circonscrire, ou du moins d'atténuer, les vibrations parasites issues du train avant, ceci en mettant à profit les spécificités d'une direction assistée électrique qui, actuellement, équipe de plus en plus de véhicules.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'amortissement de vibrations parasites issues du train avant d'un véhicule automobile équipé d'une direction assistée électrique, avec un moteur électrique d'assistance piloté par un calculateur électronique qui délivre un courant électrique de consigne, tenant compte de divers paramètres, à partir duquel est établi le courant de puissance du moteur électrique d'assistance, le procédé d'amortissement consistant essentiellement à :

- disposer dans le calculateur d'un signal électrique qui possède une composante image des vibrations parasites issues du train avant du véhicule ;
- traiter ledit signal de manière à isoler sa composante image des vibrations parasites ;

- calculer, à partir de la composante parasite ainsi isolée, une valeur de courant de correction du courant de consigne précité ;
- et appliquer la valeur de correction calculée au courant de consigne, déterminé en tenant compte d'autres paramètres, pour piloter le moteur électrique d'assistance de la direction.

5 Ainsi, le procédé objet de l'invention permet de "gommer" les vibrations parasites, transmises au système de direction, et de restituer le confort de conduite, l'invention se fondant sur le constat qu'une simple action correctrice adaptée, exercée par la direction assistée électrique, 10 permet d'amortir les vibrations parasites issues du train avant. On notera la simplicité et le coût réduit de la solution proposée par l'invention, qui ne nécessite aucun capteur supplémentaire, qui met en œuvre les possibilités offertes par un calculateur déjà existant sur tout véhicule équipé d'une 15 direction assistée électrique, et qui finalement corrige les vibrations parasites uniquement par modulation du couple d'assistance exercé sur la direction.

Le signal électrique, sous forme de tension ou de courant, ici exploité dans le calculateur du fait qu'il "contient" la composante 20 parasite, est par exemple la vitesse du moteur électrique d'assistance, ou la dérivée temporelle d'un couple capté.

Le traitement de ce signal, visant à isoler sa composante image des vibrations parasites à amortir, est avantageusement un filtrage qui laisse passer la ou les composantes de haute fréquence, et qui par contre 25 élimine de ce signal la ou les composantes de basse fréquence, notamment celles qui sont imposées par le conducteur du véhicule concerné.

Le calcul de la valeur du courant de correction, à partir de la composante parasite isolée, peut tenir compte aussi d'au moins un autre paramètre, tel que par exemple la vitesse du véhicule. Ce calcul paramétré 30 peut être une simple multiplication par un "gain" variable, fonction par exemple de la vitesse du véhicule. Il peut aussi s'agir d'un calcul plus complexe, du genre "fonction de transfert".

Quant à l'application finale de la valeur de correction, ainsi calculée, au courant de consigne, celle-ci peut-être une simple soustraction 35 du courant de correction au courant de consigne déterminé à partir d'autres paramètres, de manière à fournir, comme résultant de cette

soustraction, le courant de consigne final qui, transformé en un courant de commande, pilotera la direction assistée électrique en corrigeant les vibrations provenant du train avant du véhicule, de telle manière que le couple au volant soit "lissé", c'est-à-dire pratiquement exempt de vibrations parasites.

On notera que le procédé objet de l'invention, qui constitue une "contre-mesure" aux vibrations parasites issues du train avant, s'applique aussi avec un résultat satisfaisant lorsqu'il existe simultanément plusieurs causes de vibrations parasites, c'est-à-dire plusieurs fréquences de vibrations parasites qui se superposent, le procédé permettant alors d'isoler et de corriger toutes les composantes parasitaires.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit d'un exemple de mise en œuvre de ce procédé d'amortissement des vibrations parasites issues du train avant d'un véhicule automobile, en référence au dessin schématique annexé dans lequel :

Figure 1 est un diagramme illustrant un exemple de couple parasite, avant correction ;

Figure 2 est un diagramme illustrant un exemple de couple parasite corrigé par le procédé de l'invention ;

Figure 3 est un schéma illustrant les premières étapes du procédé de l'invention ;

Figure 4 est un autre schéma, illustrant les étapes suivantes de ce procédé ;

Figure 5 est un schéma-bloc d'un dispositif mettant en œuvre le procédé de l'invention.

La figure 1 illustre un exemple de couple au volant C parasité, évoluant en fonction du temps t. Le couple C possède une composante C1 à basse fréquence, imposée par le conducteur du véhicule, cette composante C1 étant représentée comme sinusoïdale mais pouvant être quelconque. Le couple au volant C possède aussi une composante C2 de haute fréquence, provenant des vibrations du train avant du véhicule, cette composante parasitaire C2 étant à éliminer ou du moins à atténuer fortement.

La figure 2, analogue à la figure 1, illustre le couple au volant C' "lissé", c'est-à-dire réduit pratiquement à sa composante de basse

fréquence C1, la composante parasite de haute fréquence C2 ayant été "gommée".

Pour parvenir à un tel couple "lissé", le procédé de l'invention consiste, dans une première étape, à traiter une information disponible dans le calculateur de la direction assistée électrique sous la forme d'une tension ou d'un courant électrique, cette information étant par exemple la vitesse instantanée de rotation ω du moteur électrique d'assistance, choisie ici car elle porte en elle-même une composante qui est l'image de la composante parasite C2 précédemment considérée, donc des vibrations parasites issues du train avant du véhicule.

Grâce à un filtrage numérique, la composante "parasitaire" de la vitesse du moteur d'assistance ω est isolée. Comme l'illustre la figure 3, un simple filtre "passe-haut" F, appliqué à la vitesse ω , fournit un signal filtré ω_f qui constitue la contribution parasite.

Dans une étape suivante, illustrée par la figure 4, le signal filtré ou contribution parasite ω_f est utilisé dans un calcul paramétré, pour déterminer une valeur de courant de correction I_c . L'opération de calcul paramétré, symbolisée ici par la formule $K(V)$, prend en considération la vitesse V du véhicule, et/ou d'autres paramètres.

Dans une dernière étape, illustrée aussi par la figure 4, le courant de correction I_c est soustrait du courant de consigne I , tenant compte de divers paramètres, qui de manière habituelle est déterminé par le calculateur pour piloter le moteur électrique d'assistance de la direction. La soustraction du courant de correction I_c au courant de consigne I fournit enfin un courant de consigne total corrigé I_t , qui pilotera le moteur électrique d'assistance.

Grâce à cette correction adaptée, les vibrations parasites sont "gommées" et l'on obtient le couple volant "lissé", illustré sur la figure 2.

La figure 5 représente schématiquement, et à titre d'exemple un dispositif de mise en œuvre du procédé d'amortissement de vibrations parasites précédemment décrit. Ce dispositif comprend les moyens habituels de pilotage du moteur électrique 1 de la direction assistée du véhicule concerné, avec :

- des capteurs 2 et 3 placés sur le système de direction ;
- des organes 4 et 5 fournissant des signaux internes à la direction assistée ou au véhicule ;

fréquence C1, la composante parasite de haute fréquence C2 ayant été "gommée".

Pour parvenir à un tel couple "lissé", le procédé de l'invention consiste, dans une première étape, à traiter une information disponible dans le
5 calculateur de la direction assistée électrique sous la forme d'une tension ou d'un courant électrique, cette information étant par exemple la vitesse instantanée de rotation ω du moteur électrique d'assistance, choisie ici car elle porte en elle-même une composante qui est l'image de la composante parasite C2 précédemment considérée, donc des vibrations parasites issues
10 du train avant du véhicule.

Grâce à un filtrage numérique, la composante "parasitaire" de la vitesse du moteur d'assistance ω est isolée. Comme l'illustre la figure 3, un simple filtre "passe-haut" F, appliqué à la vitesse ω , fournit un signal filtré ω_f qui constitue la contribution parasite.

15 Dans une étape suivante, illustrée par la figure 4, le signal filtré ou contribution parasite ω_f est utilisé dans un calcul paramétré, pour déterminer une valeur de courant de correction I_c . L'opération de calcul paramétré, symbolisée ici par la formule $K.(V)$, prend en considération la vitesse V du véhicule, et/ou d'autres paramètres.

20 Dans une dernière étape, illustrée aussi par la figure 4, le courant de correction I_c est soustrait du courant de consigne I, tenant compte de divers paramètres, qui de manière habituelle est déterminé par le calculateur pour piloter le moteur électrique d'assistance de la direction. La soustraction du courant de correction I_c au courant de consigne I fournit enfin un courant de
25 consigne total corrigé I_t , qui pilotera le moteur électrique d'assistance.

Grâce à cette correction adaptée, les vibrations parasites sont "gommées" et l'on obtient le couple volant "lissé", illustré sur la figure 2.

La figure 5 représente schématiquement, et à titre d'exemple un dispositif de mise en œuvre du procédé d'amortissement de vibrations
30 parasites précédemment décrit. Ce dispositif comprend les moyens habituels de pilotage du moteur électrique 1 de la direction assistée du véhicule concerné, avec :

- des capteurs 2 et 3 placés sur le système de direction ;
- des organes 4 et 5 fournissant des signaux internes à la
35 direction assistée ou au véhicule ;

- des circuits 6 et 7 de mise en forme des signaux issus des capteurs 2, 3 et des organes 4, 5 ;
- un ensemble 8 de lois de contrôle ;
- des circuits 9 qui fournissent le courant de consigne I , à partir des divers signaux mis en forme et de l'ensemble 8 de lois de contrôle ;
- un convertisseur 10 qui, à partir du courant de consigne, établit un courant de commande I_p dirigé vers le moteur électrique d'assistance 1.

10 Selon l'invention, un organe 11 fournit encore la vitesse V du véhicule, laquelle est traitée dans un organe de calcul 12 qui reçoit aussi le signal \mathcal{F} , et fournit le courant de correction I_c , soustrait du courant I pour fournir le courant de consigne total corrigé I_t . C'est donc ce courant de consigne corrigé I_t qui, dans le convertisseur 10, est

15 transformé en un courant de puissance alimentant le moteur électrique d'assistance 1, lequel fournit ainsi un couple d'assistance corrigé C_c permettant de "gommer" les vibrations parasites.

Il va de soi que l'invention ne se limite pas au seul mode de mise en œuvre de ce procédé d'amortissement des vibrations parasites issues du train avant d'un véhicule automobile qui a été décrit ci-dessus, à

20 titre

d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes respectant le même principe, quel que soit notamment le signal exploité dans le calculateur, du moment que celui-ci possède une composante image des vibrations parasites à éliminer, et quelle que soit aussi la fonction

25 particulière utilisée dans le calcul du courant de correction, cette fonction pouvant impliquer des paramètres divers tels que la vitesse du véhicule, la vitesse de broquage, l'angle du volant, etc ...

- des circuits 6 et 7 de mise en forme des signaux issus des capteurs 2, 3 et des organes 4, 5 ;
- un ensemble 8 de lois de contrôle ;
- 5 ▪ des circuits 9 qui fournissent le courant de consigne I , à partir des divers signaux mis en forme et de l'ensemble 8 de lois de contrôle ;
- un convertisseur 10 qui, à partir du courant de consigne, établit un courant de commande I_p dirigé vers le moteur électrique d'assistance 1.

10 Selon l'invention, un organe 11 fournit encore la vitesse V du véhicule, laquelle est traitée dans un organe de calcul 12 qui reçoit aussi le signal ω_f , et fournit le courant de correction I_c , soustrait du courant I pour fournir le courant de consigne total corrigé I_t . C'est donc ce courant de consigne corrigé I_t qui, dans le convertisseur 10, est transformé en un courant

15 de puissance alimentant le moteur électrique d'assistance 1, lequel fournit ainsi un couple d'assistance corrigé C_c permettant de "gommer" les vibrations parasites.

Il va de soi que l'invention ne se limite pas au seul mode de mise en œuvre de ce procédé d'amortissement des vibrations parasites issues du

20 train avant d'un véhicule automobile qui a été décrit ci-dessus, à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes respectant le même principe, quel que soit notamment le signal exploité dans le calculateur, du moment que celui-ci possède une composante image des vibrations parasites à éliminer, et quelle que soit aussi la fonction particulière utilisée

25 dans le calcul du courant de correction, cette fonction pouvant impliquer des paramètres divers tels que la vitesse du véhicule, la vitesse de broquage, l'angle du volant, etc ...

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'amortissement des vibrations parasites issues du train avant d'un véhicule automobile équipé d'une direction assistée électrique, avec un moteur électrique d'assistance (1) piloté par un
 5 calculateur électronique qui délivre un courant électrique de consigne, tenant compte de divers paramètres, à partir duquel est établi le courant de puissance du moteur électrique d'assistance, le procédé d'amortissement consistant essentiellement à :

- 10 ▪ disposer dans le calculateur d'un signal électrique (?) qui possède une composante (?) image des vibrations parasites issues du train avant du véhicule ;
- traiter ledit signal (?) de manière à isoler sa composante (?) image des vibrations parasites ;
- 15 ▪ calculer, à partir de la composante parasite (?) ainsi isolée, une valeur de courant de correction (I_c) du courant de consigne précité ;
- et appliquer la valeur de correction (I_c) calculée au courant de consigne (I), déterminé en tenant compte
 20 d'autres paramètres, pour piloter le moteur électrique d'assistance de la direction.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le signal électrique, exploité dans le calculateur en tant que signal "contenant" la composante parasite, est la vitesse (?) du moteur
 25 électrique d'assistance.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le signal électrique, exploité dans le calculateur en tant que signal "contenant" la composante parasite, est la dérivée temporelle d'un couple capté.

30 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le traitement du signal (?) précité, visant à isoler sa composante image des vibrations parasites à amortir, est un filtrage (F) qui laisse passer la ou les composantes de haute fréquence, et qui par contre élimine de ce signal la ou les composantes de basse fréquence, notamment
 35 celles qui sont imposées par le conducteur du véhicule concerné.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'amortissement des vibrations parasites issues du train avant d'un véhicule automobile équipé d'une direction assistée électrique, avec un moteur électrique d'assistance (1) piloté par un calculateur électronique qui délivre un courant électrique de consigne, tenant compte de divers paramètres, à partir duquel est établi le courant de puissance du moteur électrique d'assistance, le procédé d'amortissement consistant essentiellement à :
 - disposer dans le calculateur d'un signal électrique (ω) qui possède une composante (ωf) image des vibrations parasites issues du train avant du véhicule ;
 - traiter ledit signal (ω) de manière à isoler sa composante (ωf) image des vibrations parasites ;
 - calculer, à partir de la composante parasite (ωf) ainsi isolée, une valeur de courant de correction (I_c) du courant de consigne précité ;
 - et appliquer la valeur de correction (I_c) calculée au courant de consigne (I), déterminé en tenant compte d'autres paramètres, pour piloter le moteur électrique d'assistance de la direction.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le signal électrique, exploité dans le calculateur en tant que signal "contenant" la composante parasite, est la vitesse (ω) du moteur électrique d'assistance.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le signal électrique, exploité dans le calculateur en tant que signal "contenant" la composante parasite, est la dérivée temporelle d'un couple capté.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le traitement du signal (ω) précité, visant à isoler sa composante image des vibrations parasites à amortir, est un filtrage (F) qui laisse passer la ou les composantes de haute fréquence, et qui par contre élimine de ce signal la ou les composantes de basse fréquence, notamment celles qui sont imposées par le conducteur du véhicule concerné.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le calcul de la valeur du courant de correction (I_c), à partir de la composante parasite (ωf) isolée, tient compte aussi d'au moins un autre paramètre (V).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le calcul de la valeur du courant de correction (I_c), à partir de la composante parasitaire (\tilde{f}) isolée, tient compte aussi d'au moins un autre paramètre (V).

5 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit autre paramètre est la vitesse (V) du véhicule.

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le calcul paramétré de la valeur du courant de correction (I_c) est une multiplication par un "gain" (K) variable, fonction par exemple de la vitesse
10 (V) du véhicule.

8. Procédé selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le calcul paramétré de la valeur du courant de correction (I_c) est un calcul de genre "fonction de transfert".

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
15 caractérisé en ce que l'application finale de la valeur de correction calculée au courant de consigne est une soustraction du courant de correction (I_c) au courant de consigne (I) déterminé à partir d'autres paramètres, de manière à fournir, comme résultat de cette soustraction, le courant de consigne final (I_t) qui, transformé en un courant de commande (I_p),
20 pilotera la direction assistée électrique en corrigeant les vibrations provenant du train avant du véhicule.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit autre paramètre est la vitesse (V) du véhicule.

5 7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le calcul paramétré de la valeur du courant de correction (I_c) est une multiplication par un "gain" (K) variable, fonction par exemple de la vitesse (V) du véhicule.

8. Procédé selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le calcul paramétré de la valeur du courant de correction (I_c) est un calcul de genre "fonction de transfert".

10 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'application finale de la valeur de correction calculée au courant de consigne est une soustraction du courant de correction (I_c) au courant de consigne (I) déterminé à partir d'autres paramètres, de manière à
15 fournir, comme résultat de cette soustraction, le courant de consigne final (I_t) qui, transformé en un courant de commande (I_p), pilotera la direction assistée électrique en corrigeant les vibrations provenant du train avant du véhicule.

1/3

FIG1

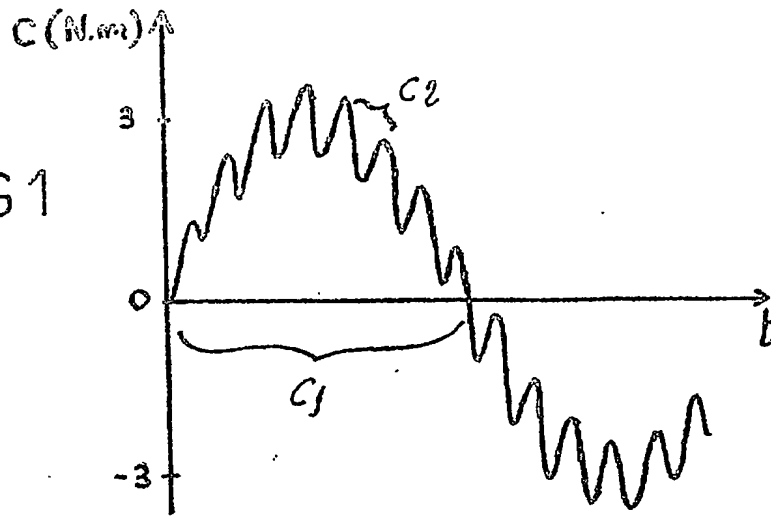
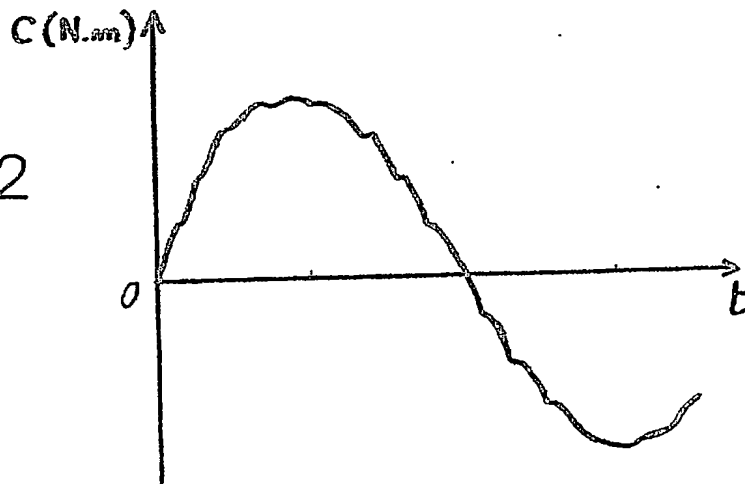
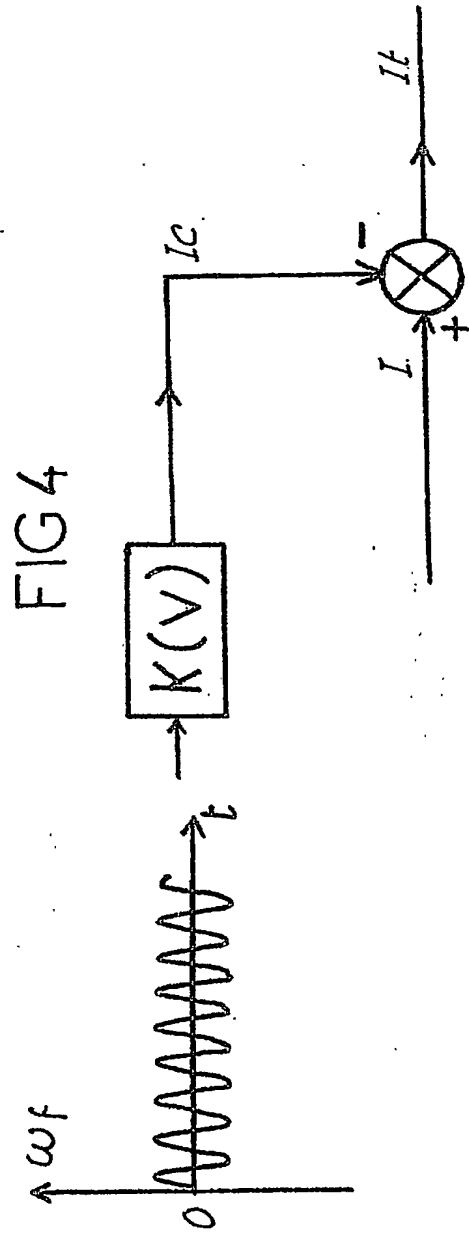
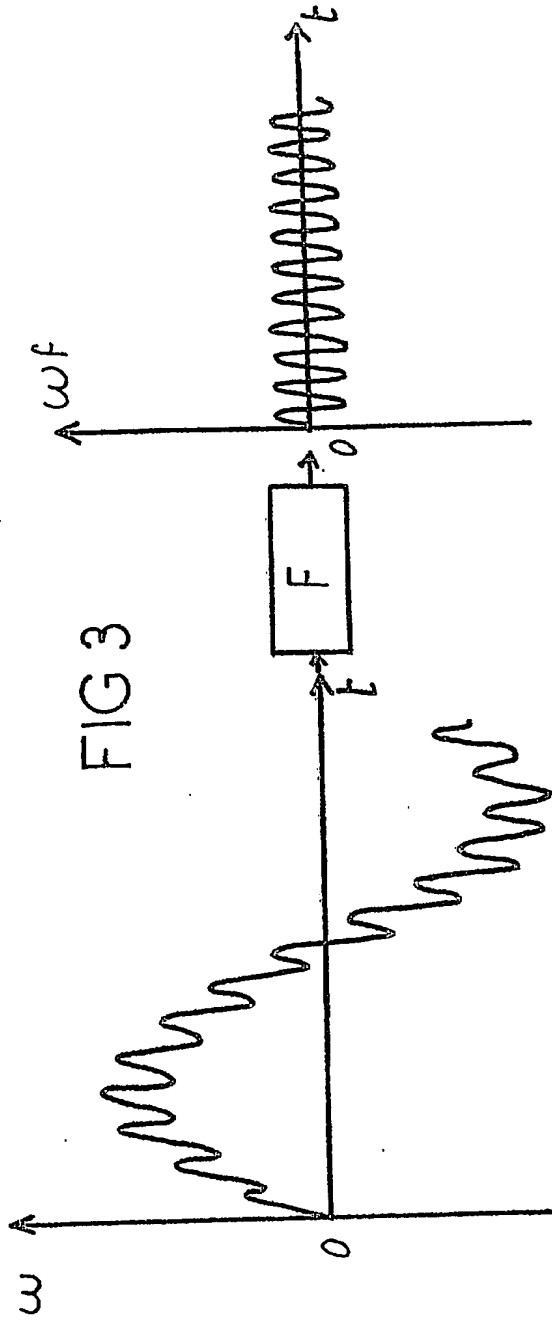


FIG2





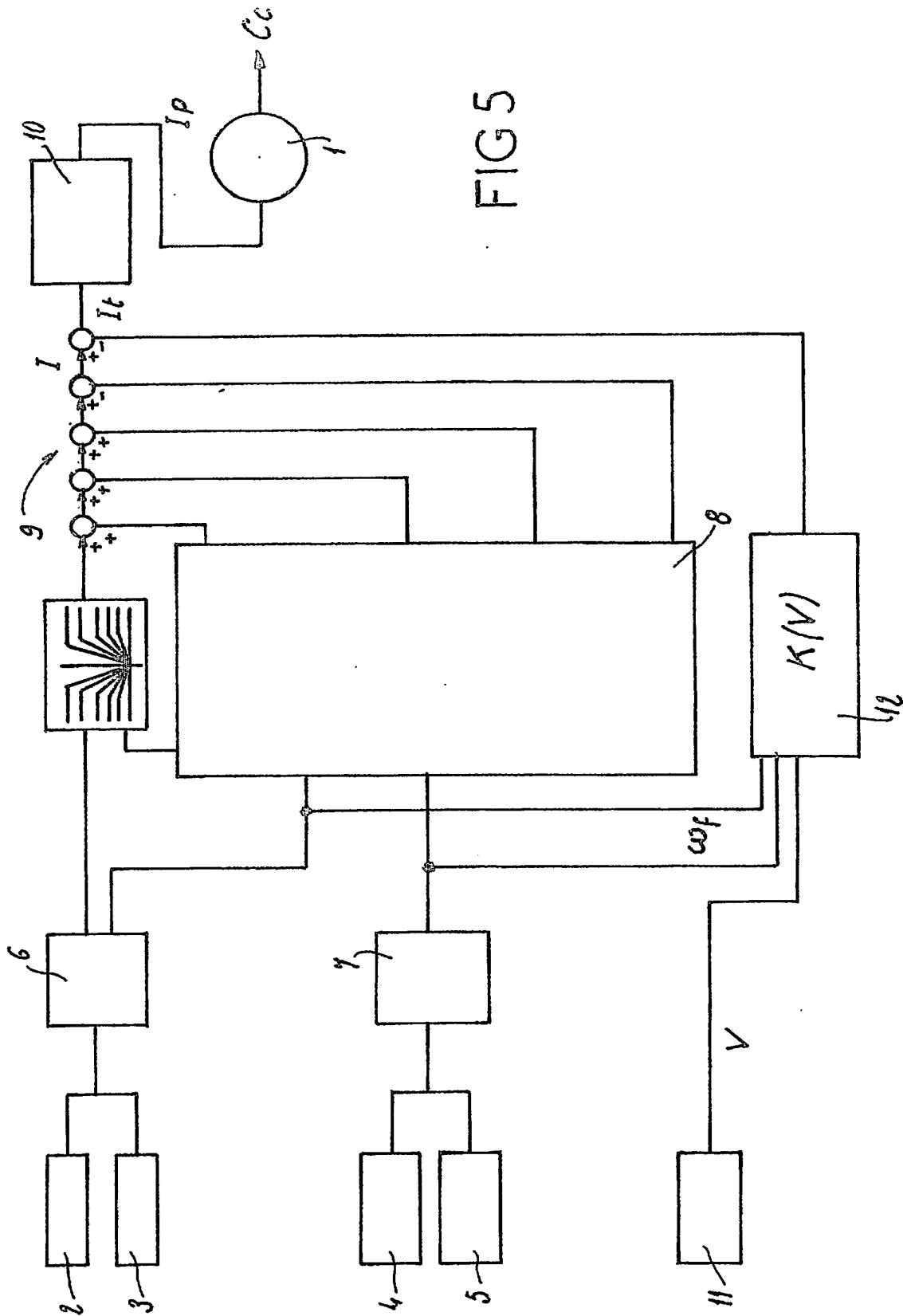


FIG 5



BREVET D'INVENTION

Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	GBR/AJ/SMI
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	02.03127
TITRE DE L'INVENTION	
	Procédé d'amortissement des vibrations parasites issues du train avant d'un véhicule automobile
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	KASBARIAN
Prénoms	Jean-Marc
Rue	30 Grande Rue de la Guillotière
Code postal et ville	69007 LYON
Société d'appartenance	
Inventeur 2	
Nom	BOURDREZ
Prénoms	Sébastien
Rue	114 rue Tête d'Or
Code postal et ville	69006 LYON
Société d'appartenance	
Inventeur 3	
Nom	CHAUVEL-SANZ
Prénoms	Richard
Rue	24 allée Buffon
Code postal et ville	69110 SAINT-FOY-LES-LYON
Société d'appartenance	

DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE	Gérard BRATEL CPI 921037
---	-----------------------------

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.